

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-106693

(P2003-106693A)

(43)公開日 平成15年4月9日 (2003.4.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マーク ⁸ (参考)
F 25 B 5/02	5 3 0	F 25 B 5/02	5 3 0 B
1/00	3 9 5	1/00	3 9 5 Z
1/10		1/10	Q
5/04		5/04	B
F 25 D 21/04		F 25 D 21/04	A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-294206(P2001-294206)

(22)出願日 平成13年9月26日 (2001.9.26)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 野口 明裕

大阪府茨木市太田東芝町1番6号 株式会社東芝大阪工場内

(72)発明者 土井 隆司

大阪府茨木市太田東芝町1番6号 株式会社東芝大阪工場内

(74)代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

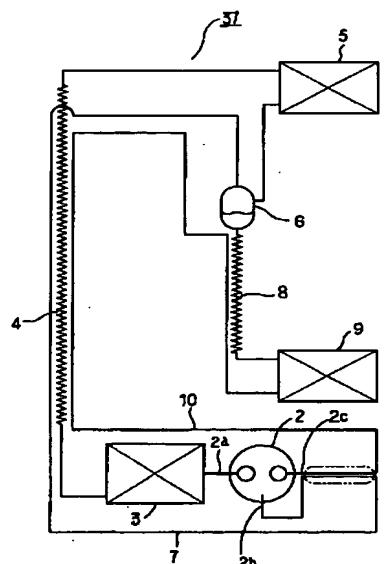
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷蔵庫

(57)【要約】

【課題】 冷凍室に過大な負荷がかかった場合に、2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口への液戻りや冷蔵室用サクションパイプの結露を防止する。

【解決手段】 本発明の冷蔵庫は、低圧側吸込口2cと中間圧側吸込口2bとを有する2段圧縮コンプレッサ2と、凝縮器3と、冷蔵室用蒸発器5と、冷凍室用蒸発器9とから構成された冷凍サイクル3-7を備えてなるものにおいて、冷蔵室用蒸発器5から出た冷媒と、冷凍室用蒸発器9から出た冷媒を熱交換させるように構成したものである。この構成によれば、2段圧縮コンプレッサ2の低圧側吸込口2cの冷媒密度を大きくすることができて、冷凍室用蒸発器9の冷媒流量を増加させることができ、また、中間圧側吸込口2bへの液戻りや冷蔵室用サクションパイプ7の結露を防止できる。



2: 2段圧縮コンプレッサ
3: 凝縮器
5: 冷蔵室用蒸発器
9: 冷凍室用蒸発器
7: 液戻り

【特許請求の範囲】

【請求項1】 低圧側吸込口と中間圧側吸込口とを有する2段圧縮コンプレッサと、凝縮器と、冷蔵室用蒸発器と、冷凍室用蒸発器とから構成された冷凍サイクルを備えてなる冷蔵庫において、

前記冷蔵室用蒸発器から出た冷媒と、前記冷凍室用蒸発器から出た冷媒を熱交換させるように構成したことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項2】 前記冷凍サイクルを、前記2段圧縮コンプレッサの吐出口を前記凝縮器に接続し、前記凝縮器の出口を第1の絞り装置に接続し、前記第1の絞り装置の出口を前記冷蔵室用蒸発器に接続し、前記冷蔵室用蒸発器の出口を第1の分流器に接続し、前記第1の分流器の一方の出口を冷蔵室側サクションパイプを経て前記2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口に接続し、前記第1の分流器の他方の出口を第2の絞り装置に接続し、前記第2の絞り装置の出口を前記冷凍室用蒸発器に接続し、前記冷凍室用蒸発器の出口を冷凍室側サクションパイプを経て前記2段圧縮コンプレッサの低圧側吸込口に接続するように構成し、

前記冷蔵室側サクションパイプと前記冷凍室側サクションパイプを熱交換させるように構成したことを特徴とする請求項1記載の冷蔵庫。

【請求項3】 前記第1の分流器は、気液分離器で構成されていることを特徴とする請求項2記載の冷蔵庫。

【請求項4】 前記冷凍サイクルを、前記2段圧縮コンプレッサの吐出口を前記凝縮器に接続し、前記凝縮器の出口を第2の分流器に接続し、前記第2の分流器の一方の出口を第1の絞り装置に接続し、前記第1の絞り装置の出口を前記冷蔵室用蒸発器に接続し、前記冷蔵室用蒸発器の出口を冷蔵室側サクションパイプを経て前記2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口に接続し、前記第2の分流器の他方の出口を第2の絞り装置に接続し、前記第2の絞り装置の出口を前記冷凍室用蒸発器に接続し、前記冷凍室用蒸発器の出口を冷凍室側サクションパイプを経て前記2段圧縮コンプレッサの低圧側吸込口に接続するように構成し、

前記冷蔵室側サクションパイプと前記冷凍室側サクションパイプを熱交換させるように構成したことを特徴とする請求項1記載の冷蔵庫。

【請求項5】 前記冷媒として炭化水素系冷媒を用いることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、2段圧縮コンプレッサと、凝縮器と、冷蔵室用蒸発器と、冷凍室用蒸発器とから構成された冷凍サイクルを備える冷蔵庫に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の冷蔵庫に組み込まれた冷凍サイクルの一例を、図4に示す。この冷凍サイクル1においては、図4に示すように、2段圧縮コンプレッサ2の高圧側吐出口2aから吐出された高圧ガス冷媒は、凝縮器3内で凝縮されて2相冷媒になる。この高圧2相冷媒は、第1の絞り装置4で減圧されて中間圧の2相冷媒となり、この2相冷媒は冷蔵室用蒸発器5へ入る。

【0003】 冷蔵室用蒸発器5内では、冷媒は、その一部が蒸発し、2相状態で気液分離器6へ入り、液冷媒とガス冷媒に分離される。気液分離器6内で分離されたガス冷媒は、Rサクションパイプ(冷蔵室側サクションパイプ)7を経て2段圧縮コンプレッサ2の中間圧側吸込口2bに入る。また、気液分離器6内で分離された液冷媒は、第2の絞り装置8で減圧されて低圧の2相冷媒となり、この2相冷媒は冷凍室用蒸発器9へ入る。冷凍室用蒸発器9内で蒸発した冷媒は、Fサクションパイプ(冷凍室側サクションパイプ)10を経て2段圧縮コンプレッサ2の低圧側吸込口2cに入る。

【0004】 そして、2段圧縮コンプレッサ2内においては、低圧側吸込口2cから吸い込まれた低圧冷媒は、第1段圧縮室(図示しない)で中間圧まで加圧される。この中間圧まで加圧された中間圧冷媒は、中間圧側吸込口2bから吸い込まれた中間圧冷媒と合流して混合される。この合流混合された冷媒は、第2段圧縮室(図示しない)で高圧まで加圧されてから、高圧側吐出口2aから吐出されるように構成されている。

【0005】 次に、上記2段圧縮コンプレッサ2を有する冷凍サイクルの他の例を、図5に示す。この冷凍サイクル1'においては、図5に示すように、2段圧縮コンプレッサ2の高圧側吐出口2aから吐出された高圧ガス冷媒は、凝縮器3内で凝縮されて2相冷媒になる。この高圧2相冷媒は、分流器1'2で2つに分流されて、第1の絞り装置4と第2の絞り装置8とに入る。

【0006】 第1の絞り装置4に入った高圧2相冷媒は、ここで減圧されて中間圧の2相冷媒となって冷蔵室用蒸発器5へ入る。この冷蔵室用蒸発器5内で、冷媒は蒸発し、Rサクションパイプ7を経て2段圧縮コンプレッサ2の中間圧側吸込口2bに入る。また、第2の絞り装置8に入った高圧2相冷媒は、ここで減圧されて低圧の2相冷媒となって冷凍室用蒸発器9へ入る。この冷凍室用蒸発器9内で、冷媒は蒸発し、Fサクションパイプ10を経て2段圧縮コンプレッサ2の低圧側吸込口2cに入る。尚、2段圧縮コンプレッサ2内における冷媒の加圧動作は、上述した冷凍サイクル1の2段圧縮コンプレッサ2と同じである。

【0007】 このような構成の冷凍サイクル1または1'の場合、冷蔵室用蒸発器5の設定温度と冷凍室用蒸発器9の設定温度をそれぞれかなり自由に設定できると共に、各蒸発器5、9を連続して冷却できる。このため、冷凍サイクル1、1'の効率を高めることができると共

に、冷蔵室用蒸発器5の設定温度を高く設定することが可能になることから、冷蔵室用蒸発器5への着霜量を減らして冷蔵室の湿度を高く保つことができる。尚、このような冷凍サイクルに関連する技術を示す公報として、特開平11-223397号公報がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記構成の冷凍サイクル1、11において、冷凍室に過大な負荷がかかった場合、冷凍室用蒸発器9内を冷媒が流れ難くなり、冷凍室を効果的に冷却できなくなること、即ち、冷凍能力不足が発生することがあった。この冷凍能力不足を補うために、2段圧縮コンプレッサ2の回転数を上げるように制御する対策が考えられる。しかし、このように制御すると、冷蔵室内が冷却されすぎたり、冷蔵室用蒸発器5で冷媒が蒸発しきれなくなり、2段圧縮コンプレッサ2の中間圧側吸込口2bへの液戻りやRサクションパイプ7の結露を引き起こすそれがあった。

【0009】尚、冷凍サイクル1において、上記制御を行うと、冷蔵室用蒸発器5から出る冷媒の中に占める液冷媒の割合が多くなり、気液分離器6で相分離しきれなくなつて、Rサクションパイプ7に2相冷媒が流れるようになる。このため、上記冷凍サイクル11の場合と同様な問題点を生ずる。

【0010】そこで、本発明の目的は、2段圧縮コンプレッサを用いた冷凍サイクルを備えてなるものにおいて、冷凍室に過大な負荷がかかった場合に、2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口への液戻りや冷蔵室用サクションパイプの結露を防止することができる冷蔵庫を提供するにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の冷蔵庫は、低圧側吸込口と中間圧側吸込口とを有する2段圧縮コンプレッサと、凝縮器と、冷蔵室用蒸発器と、冷凍室用蒸発器とから構成された冷凍サイクルを備えてなるものにおいて、前記冷蔵室用蒸発器から出た冷媒と、前記冷凍室用蒸発器から出た冷媒を熱交換するように構成したところに特徴を有する。

【0012】上記構成において、冷凍室に過大な負荷がかかった場合、2段圧縮コンプレッサの回転数を上げるような制御を行うことにより、冷蔵室用蒸発器で冷媒が蒸発しきれなくなることがあったとしても、冷蔵室用蒸発器から出た冷媒と、冷凍室用蒸発器から出た冷媒を熱交換させるので、2段圧縮コンプレッサの低圧側吸込口の冷媒密度を大きくすることができ、これにより、冷凍室用蒸発器の冷媒流量を増加させることができ、冷凍室の冷却能力を大きくすることができる。そして、中間圧側吸込口への液戻りや冷蔵室用サクションパイプの結露を防止することができる。

【0013】また、上記構成の場合、前記冷凍サイクルを、前記2段圧縮コンプレッサの吐出口を前記凝縮器に

接続し、前記凝縮器の出口を第1の絞り装置に接続し、前記第1の絞り装置の出口を前記冷蔵室用蒸発器に接続し、前記冷蔵室用蒸発器の出口を第1の分流器に接続し、前記第1の分流器の一方の出口を冷蔵室側サクションパイプを経て前記2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口に接続し、前記第1の分流器の他方の出口を第2の絞り装置に接続し、前記第2の絞り装置の出口を前記冷凍室用冷却器に接続し、前記冷凍室用冷却器の出口を冷凍室側サクションパイプを経て前記2段圧縮コンプレッサの低圧側吸込口に接続するように構成し、そして、前記冷蔵室側サクションパイプと前記冷凍室側サクションパイプを熱交換するように構成することが好ましい。この場合、前記第1の分流器を、気液分離器で構成することが良い構成である。

【0014】また、前記冷凍サイクルを、前記2段圧縮コンプレッサの吐出口を前記凝縮器に接続し、前記凝縮器の出口を第2の分流器に接続し、前記第2の分流器の一方の出口を第1の絞り装置に接続し、前記第1の絞り装置の出口を前記冷蔵室用蒸発器に接続し、前記冷蔵室用蒸発器の出口を冷蔵室側サクションパイプを経て前記2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口に接続し、前記第2の分流器の他方の出口を第2の絞り装置に接続し、前記第2の絞り装置の出口を前記冷凍室用冷却器に接続し、前記冷凍室用冷却器の出口を冷凍室側サクションパイプを経て前記2段圧縮コンプレッサの低圧側吸込口に接続するように構成し、そして、前記冷蔵室側サクションパイプと前記冷凍室側サクションパイプを熱交換するように構成することが好ましい。

【0015】更に、前記冷媒として炭化水素系冷媒を用いることがより一層好ましい構成である。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施例について、図1及び図2を参照しながら説明する。尚、従来構成(図4参照)と同一構成には、同一符号を付している。まず、図2は本実施例の冷蔵庫の全体構成を概略的に示す縦断側面図である。この図2に示すように、本実施例の冷蔵庫の本体21は、断熱箱体から構成されており、その内部中間部には断熱仕切壁22が一体に形成されている。この断熱仕切壁22により冷蔵庫本体21内の上下部に異なる温度空間が設定されている。

【0017】冷蔵庫本体1内の断熱仕切壁22の上部空間には、冷蔵室23及び野菜室24が上下に形成されている。また、断熱仕切壁22の下部空間には、2つの冷凍室25、26が上下に形成されている。これら各室23～26の前面は、扉27～30によって開閉されるように構成されている。

【0018】また、野菜室24の奥部には、冷蔵室用蒸発器室31が形成されており、この冷蔵室用蒸発器室31内の下部に冷蔵室用蒸発器5が配設されていると共に、上部に冷蔵室用循環ファン32が配設されている。

この冷蔵室用循環ファン32は、例えばインバータにより回転速度を可変制御することが可能なように構成されている。尚、冷蔵室23の後面部分には冷気ダクト33が設けられており、この冷気ダクト18には複数の吹出口33aが形成されている。

【0019】一方、冷凍室25、26の奥部には、冷凍室用蒸発器室34が形成されており、この冷凍室用蒸発器室34内の下部に冷凍室用蒸発器9が配設されていると共に、上部に冷凍室用循環ファン35が配設されている。この冷凍室用循環ファン35は、例えばインバータにより回転速度を可変制御することが可能なように構成されている。

【0020】尚、冷蔵庫本体21の下部には、機械室36が形成されており、この機械室36内には、2段圧縮コンプレッサ2と凝縮器3が配設されている。そして、2段圧縮コンプレッサ2は、例えばインバータにより回転速度を可変制御することが可能なように構成されている。

【0021】次に、上記冷蔵庫に組み込まれた冷凍サイクルについて、図1を参照して説明する。この図1に示すように、上記冷蔵庫の冷凍サイクル37においては、2段圧縮コンプレッサ2の高圧側吐出口2aを凝縮器3に接続し、この凝縮器3の出口を第1の絞り装置4に接続し、この第1の絞り装置4の出口を冷蔵室用蒸発器5に接続し、この冷蔵室用蒸発器5の出口を気液分離器(第1の分流器)6に接続している。尚、上記第1の絞り装置4は、例えばキャピラリーチューブで構成されている。

【0022】そして、上記気液分離器6の一方の出口をRサクションパイプ(冷蔵室側サクションパイプ)7を経て2段圧縮コンプレッサ2の中間圧側吸込口2bに接続している。また、気液分離器6の他方の出口を第2の絞り装置8に接続し、この第2の絞り装置8の出口を冷凍室用蒸発器9に接続し、この冷凍室用蒸発器9の出口をFサクションパイプ(冷凍室側サクションパイプ)10を経て前記2段圧縮コンプレッサ2の低圧側吸込口2cに接続している。尚、第2の絞り装置8は、例えばキャピラリーチューブで構成されている。

【0023】更に、本実施例においては、前記Rサクションパイプ7内の冷媒と前記Fサクションパイプ10内の冷媒を熱交換するように構成している。具体的には、上記2つのパイプ7、10を所定長さだけ隣接させて並べ、例えば半田付けにより両者を接合している(図1における2点鎖線で囲まれた部分を参照)。これにより、冷蔵室用蒸発器5から出た冷媒と、冷凍室用蒸発器9から出た冷媒とが熱交換される構成となっている。

【0024】尚、上記半田付け以外の他のろう付け方法でRサクションパイプ7とFサクションパイプ10とを接合しても良いし、接着剤等で両者を接着しても良い。また、適当な熱交換器等を使用してRサクションパイプ

7内の冷媒とFサクションパイプ10内の冷媒との熱交換を実現するように構成しても良い。

【0025】上記した構成の冷凍サイクル37によれば、従来構成の冷凍サイクル1(図4参照)と同様にし、冷蔵室用蒸発器5の設定温度と冷凍室用蒸発器9の設定温度をそれぞれかなり自由に設定できると共に、各蒸発器5、9を連続して冷却できる。このため、冷凍サイクル37の効率を高めることができ、また、冷蔵室用蒸発器5の設定温度を高く(例えば-1~0℃程度に)

10 設定することが可能になることから、冷蔵室用蒸発器5への着霜量を減らすことができ、冷蔵室23及び野菜室24内の湿度を高く保つことができる。

【0026】さて、上記冷凍サイクル37において、冷凍室25、26だけに過大な負荷がかかった場合、冷凍室用蒸発器9内を冷媒が流れ難くなつて冷凍能力が不足するので、2段圧縮コンプレッサ2の回転数を上げる制御を行つて対応する。そして、このように対応すると、冷蔵室23内で冷却能力が過剰となり、冷蔵室用蒸発器5から出る冷媒の中に占める液冷媒の割合が多くなり、20 気液分離器6で相分離しきれなかつた液冷媒がRサクションパイプ7を流れるようになる。

【0027】即ち、Rサクションパイプ7内を2相冷媒が流れるようになる。このため、2段圧縮コンプレッサ2の中間圧側吸込口2bへの液戻りや、Rサクションパイプ7に結露が発生するおそれがある。

【0028】これに対して、上記実施例においては、冷蔵室用蒸発器5から出た冷媒と、冷凍室用蒸発器9から出た冷媒を熱交換するように構成(具体的には、Rサクションパイプ7とFサクションパイプ10を所定長さだけ隣接させて並べてこれらを半田付けにより接合するように構成)したので、冷蔵室用蒸発器9で冷媒が蒸発しきれなくなつたとしても、Rサクションパイプ7を流れる2相冷媒でFサクションパイプ10内のガス冷媒を冷却することができると共に、Rサクションパイプ7を流れる液冷媒を蒸発させることができる。これにより、2段圧縮コンプレッサ2の低圧側吸込口2cの冷媒密度を大きくすることができる。

【0029】この結果、冷凍室用蒸発器9の冷媒流量を増加させることができ、冷凍室25、26の冷却能力を大きくすることができる。従つて、上記実施例によれば、2段圧縮コンプレッサ2の中間圧側吸込口2bへの液戻りや、Rサクションパイプ7の結露を防止することができる。

【0030】図3は、本発明の第2の実施例を示す冷凍サイクルの構成図である。尚、従来構成(図5参照)及び第1の実施例(図1参照)と同一構成には、同一符号を付している。

【0031】上記第2の実施例の冷凍サイクル38においては、図3に示すように、2段圧縮コンプレッサ2の高圧側吐出口2aを凝縮器3に接続し、この凝縮器3の

出口を分流器（第2の分流器）12に接続している。そして、この分流器12の一方の出口を第1の絞り装置4に接続し、この第1の絞り装置4の出口を冷蔵室用蒸発器5に接続し、この冷蔵室用蒸発器5の出口をRサクションパイプ7を経て2段圧縮コンプレッサ2の中間圧側吸込口2bに接続している。

【0032】また、分流器12の他方の出口を第2の絞り装置8に接続し、この第2の絞り装置8の出口を冷凍室用蒸発器9に接続し、この冷凍室用冷却器9の出口をFサクションパイプ10を経て2段圧縮コンプレッサ2の低圧側吸込口2cに接続している。

【0033】更に、第2の実施例においても、第1の実施例と同様にして、Rサクションパイプ7とFサクションパイプ10を所定長さだけ隣接させて並べてこれらを半田付けにより接合している。即ち、Rサクションパイプ7内の冷媒とFサクションパイプ10内の冷媒とを熱交換させるように構成している。

【0034】上述した以外の第2の実施例の構成は、第1の実施例の構成と同じ構成となっている。従って、第2の実施例においても、第1の実施例とほぼ同じ作用効果を得ることができる。

【0035】尚、上記各実施例においては、冷媒として例えばR134aのようなフロン系冷媒を使用しているが、これに代えて、R600aのような炭化水素系冷媒を使用しても良い。

【0036】

【発明の効果】本発明は、以上の説明から明らかなように、2段圧縮コンプレッサを有する冷凍サイクルが組み込まれた冷蔵庫において、冷蔵室用蒸発器から出た冷媒と、冷凍室用蒸発器から出た冷媒を熱交換させるように構成したので、冷凍室に過大な負荷がかかった場合に、2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口への液戻りや冷蔵室用サクションパイプの結露を防止することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の第1の実施例を示す冷凍サイクルの構成図

【図2】冷蔵庫の概略縦断側面図

【図3】本発明の第2の実施例を示す図1相当図

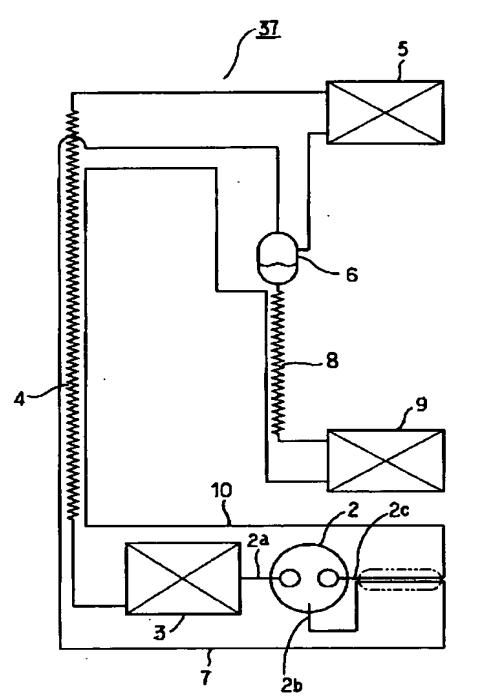
【図4】従来構成を示す図1相当図

【図5】他の従来構成を示す図1相当図

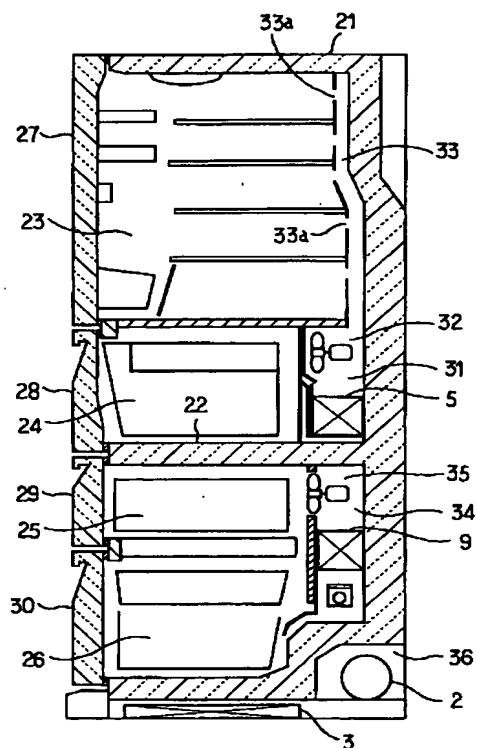
【符号の説明】

1 は冷凍サイクル、2 は2段圧縮コンプレッサ、2a は高圧側吐出口、2b は中間圧側吸込口、2c は低圧側吸込口、3 は凝縮器、5 は冷蔵室用蒸発器、6 は気液分離器（第1の分流器）、7 はRサクションパイプ（冷蔵室側サクションパイプ）、9 は冷凍室用蒸発器、10 はFサクションパイプ（冷凍室側サクションパイプ）、11 は冷凍サイクル、12 は分流器、21 は本体、23 は冷蔵室、24 は野菜室、25、26 は冷凍室、32 は冷蔵室用循環ファン、35 は冷凍室用循環ファン、37 は冷凍サイクル、38 は冷凍サイクルを示す。

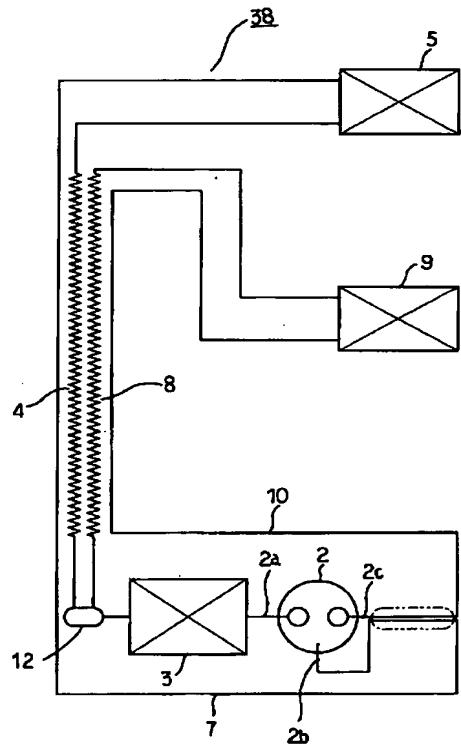
【図1】



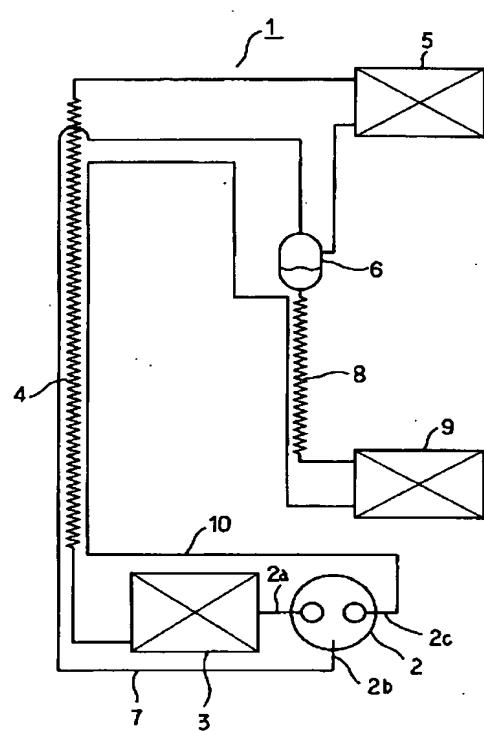
【図2】



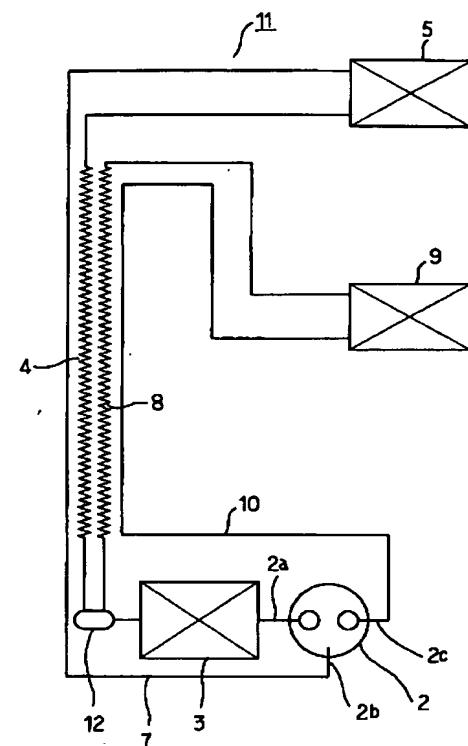
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 鹿島 弘次
大阪府茨木市太田東芝町1番6号 株式会
社東芝大阪工場内